臺灣總督府

中央研究所農業部報告

第八號

水稻子實脫落ニ關スル調査報告

臺灣總督府中央研究所

大正十二年十二月

本報告ニハ囑託竹內叔雄ノ水稻子實脫落ニ
關スル調査報告ヲ登載ス

大正十二年十二月

臺灣總督府中央研究所農業部

凡　　例

1. 本調査ハ大正九年九月ヨリ同十一年十月ニ亘リ實驗シタル水稻子實脫落ニ關スル形態學的研究成績ナリ
2. 調査材料ハ印度,臺灣等ノ熱帶產竝ニ本邦溫帶產ノ品種中農業部試作田ニ栽植セラレタルモノノ中ヨリ選擇セリ
3. 分離組織ヲ調査セル子實材料ハ穗ノ先端ノモノ竝ニ其附近ヨリ分岐セル支梗ノ末端ニ形成セラレタルモノヲ以テセリ
4. 離層組織ヲ鏡檢セル斷面材料ハ剃刀切斷及「ミクロトーム」切斷方法ニ據リ「ミクロトーム」切斷ノ厚サハ 3—5 μ トセリ
5. 細胞膜壁ノ厚サハ總テ μ ヲ以テ單位トセリ

臺灣總督府中央研究所 農業部報告 第八號

水稻子實脫落ニ關スル調査報告 目次

一 緒 言 …… 1 8.3.0

二 分離組織ノ解剖 …… 3 8.4.0

三 分離組織ノ形成 …… 5 8.5.0

四 子實脫落ノ現象 …… 8 8.6.0

五 子實脫落ニ難易ノ別ヲ生スル原因 …… 13 8.7.0

六 摘 要 …… 15 8.8.0

圖 版 第一圖版——第六圖版 8.9.0

水稻子實脫落ニ關スル調査報告

囑託　竹内叔雄

一　緒　言

現今臺灣ニ栽培セラルル水稻ノ各品種ハ內地種ニ比較シテ一般ニ子實ノ脫落スル割合極メテ多ク爲ニ收穫上莫大ナル損害ヲ招クコトハ遍ク世人ノ知レル處ニシテ余カ白殼ニ就テ調査シタル所ニヨレハ實ニ結實粒數ノ約2割ニ到達スルヲ見ル(13)

脫粒現象ヲ調査セル生材料ハ熱帶並ニ溫帶產ノ各品種中農業部試作田ニ栽植セシモノヨリ採集シタルモノニシテ熱帶品種トシテハ印度種「カウバウ」臺灣種白殼、下縣、鷺卵朮、中格仔、溫帶品種トシテハ中村、愛姬神力、赤毛等ナリ而シテ調査ノ結果ニヨレハ子實脫落ノ程度ハ大別シテ脫粒困難ナルモノ(中村、赤毛等)脫粒容易ナルモノ(白殼、下縣、「カウバウ」)是等兩者ノ中間ニ位スルモノ(鷺卵朮、中格仔、愛姬神力)トノ3樣ニ區別シ得ヘキヲ以テ便宜上白殼、鷺卵朮、中村ヲ以テ代表的ノ品種トナシ主トシテ之カ特性ヲ擧ケ以テ脫粒現象ノ一班ヲ窺フコトトセリ

今試ミニ臺灣種ト內地種トニ就テ子實ノ脫落スル狀態ヲ點檢スルニ前者ノ子實ハ成熟スルニ及ヘハ極メテ輕微ナル力ヲ以テ觸ルルモ容易ニ脫落スレトモ後者ハ可成ノ力ヲ以テスルニ非サレハ脫落セシムルコトヲ得ス唯玆ニ例外アリテ臺灣種ニ鷺卵朮、中格仔等ノ如ク脫粒稍々困難ナルモノ又內地種ニ愛姬神力ノ如ク脫粒比較的容易ナルモノアリ然レトモ之ヲ通觀スルトキ熱帶品種ハ一般ニ子實ノ脫落スル步合多ク溫帶產品種ト全ク相反スルヲ見ル

而シテ脫粒ニ難易ノ差別ヲ生セシムル原因ヲ探究スルニ是レ全ク子實ノ基部ニ特種ノ分離組織ノ形成セラルルト否トニ因ルモノニシテ彼ノ熱帶品種ハ一般ニ分離組織ノ形成セラルルコト顯著ニシテ溫

帶品種ハ其發達不完全ナルカ又ハ全然之ヲ缺如セリ

Dix-Cleve (2) 氏ハ禾穀類ノ子實ノ分離作用ニハ2種ノ相異ナル現象アルコトヲ記載セリ即チ大麥,小麥,らい麥等ハ分離細胞ノ膜壁ハ木質化シ且其細胞膜ハ他ノ通常細胞膜壁ニ比シ薄クシテ分離ノ行ハルル方法ハ全ク細胞膜ノ破壞ニ因レト燕麥ノ原種及 Aegilogus sp. ニ於テハ分離組織ハ2—3層ノ細胞群ヨリ成リ細胞膜壁ハ「セルローズ」反應ヲ呈シ且分離ノ方法ハ全ク膜壁ノ破壞ニヨリテ起ルモノニ非サルモノナリト

稲ノ分離細胞ハ1—3層ノ細胞群ヨリ成リ穗ノ極メテ幼若ナル時代ニ於テ既ニ形成セラレ而シテ細胞ノ老成セルモノニアリテハ其膜壁ハ附近ノ通常細胞(特種ノ形質ヲ有スル分離細胞ニ比シ小枝梗部及子實部ニ屬スル細胞ヲ通常細胞ト假稱セリ)ニ比シテ頗ル薄ク且木質化セルヲ以テ他ト容易ニ識別スルコトヲ得ヘク子實ノ分離方法ハ細胞膜ノ機械的破壞ニ因ルモノナルコトヲ知ル

Dix-Cleve (2) 氏ハ其著ニ曰ク禾穀類ノ原種ハ成熟種子ノ散布ヲ容易ナラシメンカ爲子實ノ基部ニハ特ニ分離組織ヲ形成シ其脱落ヲ容易ナラシムルモノナリト云ヘリ之ニ據リテ推察スルニ稲ノ原種ハ熱帶ノ濕潤ナル土地ニ野生シ子實ノ先端ニハ芒ヲ有シ脱落セル子實ハ水面ヲ浮游シテ遠隔ノ地ニ達スルニ便ナル構造ヲ有セシモノノ如ク其後稲カ人爲的ニ栽培セラルルニ及ンテ交雜及淘汰ノ結果分離組織ヲ有スル品種ハ次第ニ消滅シ遂ニ今日ノ如キ脱粒困難ナル品種ヲ得ルニ至リタルモノナルヘシ然レトモ分離組織ノ消失ハ果シテ淘汰ノ結果ナルヤ或ハ稲カ熱帶ヨリ温帶及寒帶ニ漸次移植セラルルニ及ンテ外圍ノ影響ニヨリ分離細胞ノ膜壁ノ木質變化カ化學的ニ防止セラレ「セルローズ」ノ儘ニテ殘リタルモノナルカ未タ其眞相ヲ窺フニ至ラサルモ是等ノ事實ハ將來ノ研究ヲ俟タントス

理論ハ暫ク措キ兎ニ角現今栽培セラルル稲ノ品種中ニハ分離組織ノ形成及其發達ノ程度ニ種々アルモノトセハ此事實ハ系統學上ノ參

考ニ資スヘキモノタルヤ勿論ニシテ更ニ進ンテ應用學上ニモ緊要ナル問題タルヤ疑ヲ容レサル所ナリ

本報告ヲ草スルニ當リ農業部長農學博士大島金太郎氏ノ有益ナル助言ト指導トヲ賜ハリ又農業部種藝科長磯永吉氏ノ本研究ヲナスニ際シ多大ノ厚意ヲ示サレタルニ對シ深ク謝意ヲ表ス

二　分離組織ノ解剖

水稲ノ子實カ小枝梗ノ先端ニ著生スル部位ハ特異ノ狀ヲ呈スルモノニシテ子實ノ基部ハ通例稍々凹陷シ之ニ穹狀ヲ呈スル小枝梗ノ先端カ陷入スルヲ見ル(第一圖版1,2)而シテ是等兩者ノ互ニ癒著セル接觸面ニハ蓋シ分離組織ノ形成セラルルヲ見ルモノニシテ今白殼ノ外二,三ノ種類ニツキテ其構造ヲ檢センカ爲接觸面ヲ通シテ縱斷面ヲ造リ顯微鏡下ニ窺フニ離層組織ハ弧狀ニ彎曲シテ現ハルルヲ見ルヘシ(第一圖版2c,3,6第二圖版1及第三圖版1)次ニ右ノ離層組織ノ一部分ヲ更ニ擴大シテ仔細ニ窺ヘハ(第二圖版3,4,5及第三圖版3,4,5)該組織ノ細胞膜壁ハ之ニ觸接セル普通ノ細胞ノ膜壁ニ比シテ特ニ薄弱ナルノミナラス(細胞膜壁ノ厚サハ分離細胞ハ1.0—1.1 μニシテ子實及小枝梗ノ細胞ハ夫々1.7—2.0 μナリ)試藥ニヨリ木質反應ヲ呈スルヲ以テ他ト容易ニ識別スルコトヲ得ヘシ分離組織ヲ構成スル各細胞ノ形狀ハ部分ニヨリ差別アルモノニシテ小枝梗ノ周邊ニ近キ部位ニ於ケルモノハ形狀稍々横扁ニシテ通例1層ニ駢列スルノミナレトモ(第二圖版6及第三圖版9)中心ニ近キ部位ニ於ケルモノハ丸味ヲ帶ヒタル多角形トナリ且頗ル大形ナルモノヲ交ヘ細胞層モ種類ニヨリ3層ニ增加スヘク(第二圖版7第三圖版10)更ニ進ンテ中央ノ維管束附近ニ至レハ細胞ハ再ヒ其數ヲ減シ遂ニ其存在ヲ認メサルニ至ル

分離組織ノ形成發達ノ程度ハ品種ニヨリテ甚シク相異アルモノニシテ白殼ノ如キハ其發達頗ル顯著ナルモ鶏卵朮,中格仔愛姫神力等ハ稍々之ニ劣リ中村,赤毛等ニ至リテハ全然其形成ヲ見ス即チ白殼ハ分離組織ヲ形成スル細胞數ニ富ムノミナラス該細胞ノ膜壁モ亦薄ケレ

トモ(0.99—1.13μ)鵞卵朮ニアリテハ白殼ニ比シ啻ニ膜壁ノ肥厚(1.36—1.47μ)トナレルノミナラス分離組織ノ發達スルコト頗ル不完全ナルヲ認ム鵞卵朮ニアリテハ分離組織ハ全部木質化セル分離細胞ヨリ成ルモノニ非スシテ處々ニ「セルローズ」膜ノ普通ノ細胞ヲ混交スルヲ以テ(第三圖版5)今若シ子實ノ脱落後小枝梗ノ先端ヲ上方ヨリ鏡檢スルトキハ是等兩種ノ細胞カ互ニ相交錯セル狀ヲ明カニ窺フコトヲ得ヘシ(第三圖版6)

次ニ分離組織ヲ縱斷シ横ニ駢列セル分離細胞數ヲ測定スルニ品種ニヨリテ甚シク差異アルモノナリ卽チ分離組織ノ距離0.1粍間ニ介在スル細胞數ニ就テ計測スルニ白殼ハ分離細胞ノ駢列緻密ナルヲ以テ其數18個ヲ算スレトモ(第二圖版7)鵞卵朮ニアリテハ分離細胞ハ點々斷續セルヲ以テ其數甚シク少ク僅ニ10個ヲ算スルニ過キス(第三圖版10)但シ分離細胞數ノ測定場所ハ小枝梗ノ中心ト緣邊トノ中間ノ部位ヲ以テシ計算數ハ兩品種トモ20回宛ノ測定平均數ナリ

次ニ中村、晚白從、赤毛等ヲ點檢スルニ是等ノ品種ハ子實ノ基部ニ分離組織ノ形成セラルルコトナク之ニ代フルニ特種ノ組織ノ形成セラルルヲ見ル(第四圖版1,2,3,4)卽チ該組織ノ細胞ハ特ニ小形ニシテ緻密ニ排列シ其周圍ノ細胞ト自ラ區別スルヲ得ヘシト雖モ細胞膜壁ハ「セルローズ」質ヨリ成リテ頗ル强固ニ從テ子實ノ脱落スルコト困難ナリ

然ルニ此處ニ品種中村中ニテモ特種ノ系統アリテハ分離組織ハ完全ニ形成セラレ(第四圖版6)子實ノ脱落スルコト極メテ容易ナルモノアリ該系統ハ數年前農業部種藝科圃場ニ於テ分離セラレタルモノニシテ蓋シ系統分離ノ結果脱粒容易ナル系統ト困難ナル系統ト混合セシヲ發見シタルニ起因セルモノナリ(種藝科ニテハ中村種中脱粒困難ナル系統ヲ11號トシ脱粒容易ナル系統ヲ12號トナシ是等兩者ヲ區別セリ)今是等兩系統ノ過去ヲ考フルニ元來品種中村ハ農商務省農事試驗場九州支場ヨリ農業部へ移入セラレシ當時既ニ右ノ兩系統カ混合セシモノナルヤ或ハ移入後脱粒シ易キ系統ニ變化セシモノナルヤハ此處ニ速斷スルヲ得サレトモ現今栽培セル中村ノ脱粒困難ナル系統ニテモ栽培中ニ脱粒容易トナルコトヨリ思惟スルトキハ圃場ニ於テ他ノ脱粒容易ナル品種ト自然交配ノ結果斯ノ如キ變化ヲ來シタルモノナラン現ニ本島ニ於テ品種改良上脱粒困難ナル種類ト容易ナル種類トヲ交配セシメ其中間ノモノヲ得タル例ニ徵シテコノ推斷ノ强チ誤リニ非サルコトヲ知ルヘキナリ

三　分離組織ノ形成

一般植物ニ於テ見ル分離組織ノ形成發達ノ徑路ヲ尋ヌルニ大略次ノ2樣ニ區別スルコトヲ得ヘシ卽チ葉柄或ハ子實ノ基部ノ永久組織內ニ新ニ分裂組織形成セラレ該組織カヤカテ再ヒ永久組織ニ化生シテ分離組織ノ完成ヲ見ルニ至ルモノト分離組織ハ器官ノ未タ幼嫩ナル時代ヨリ既ニ其起原ヲ有スルモノトナリ

稻ノ分離組織ハ穗ノ極メテ幼少ナル時代(穗長約1—2粍)ヨリ既ニ形成セラルルモノニシテ此時代ニアリテハ分離細胞ノ膜壁ハ「セルローズ」質ヨリ成リ膜壁ノ厚サモ周圍ノ細胞ノ膜壁ト略同樣ナルヲ以テ之ヲ區別スルコト困難ナリ然レトモ穗ノ漸ク伸長シテ4—5糎ノ長サニ到達セルモノハ最早組織ノ分化顯著ニシテ明カニ其位置ヲ認ムルコトヲ得ヘシ(第二圖版2及第三圖版2)試ミニ此時代ニ於ケル分離組織ノ薄片ヲ求メ顯微鏡化學試驗法(10—12)ヲ試ムルニ分離細胞ノ膜壁ハ僅ニ木化反應ヲ呈シ且細胞膜壁ノ厚サハ周圍ノ細胞ニ比シ稍薄キヲ以テ他ト容易ニ區別スルコトヲ得ヘシ

今白殼ノ穗長5糎ニ伸長セル頃ヨリ子實ノ乳熟期ニ達スルマテノ種々ノ長サノモノヲ採リ穗ノ成育ト共ニ分離組織竝ニ之ニ接觸セル子實及小枝梗兩部ノ細胞膜壁ノ漸次ニ肥厚スル程度ヲ測定セル數字ヲ表示スレハ次ノ如シ

區別 \ 品種名	白殼種										
穂長	糎 5	8	12	20	21	22	22	22	23	23	24
小枝梗部ノ細胞膜壁ノ厚サ	μ 0.6	0.7	0.8	1.3	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
分離細胞ノ膜壁ノ厚サ	μ 0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0—1.1
子實部ノ細胞膜壁ノ厚サ	μ 0.6	0.6	0.7	1.0	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
採集水稻ノ生育狀態					穂孕期	出穂初	出穂期	穂揃	開花期	乳熟期	黃熟期
採集期日	大正十一年九月十九日				九月廿六日			十月五日		十月十日	十月二十六日

備考 1. 穂長トハ穂軸ノ先端ニ附著スル子實ノ頂端ヨリ穂軸ノ最下位ヨリ分岐スル枝梗ノ分岐點マテノ長サヲ計算シタルモノニシテ穂數5—10本平均ノ穂長ヲ以テセリ

2. 組織ノ切斷ハ剃刀切斷及「ミクロトーム」切斷法ニ據リ分離層細胞ノ木質反應ヲ檢スルタメ「サフラニン」「フクシン」「ヘマトキシリン」等ヲ以テ染色セリ

右ノ表ヲ通覽スルニ分離組織ノ細胞膜壁ノ厚サハ穂長5糎ノ時期ニアリテハ0.5μナレトモ其後穂長ノ增加ト共ニ漸次ニ肥厚トナリ遂ニ黃熟期ニ達スルニ及ヒ1.1μトナリ此處ニ膜壁ノ肥厚ハ停止スルニ至ル次ニ小枝梗竝ニ子實部ノ細胞ニ於テモ同樣ニ膜壁ハ漸次肥厚スルモノニシテ今黃熟期時代ヲ比較スルトキハ小枝梗部ノ細胞ハ2μニシテ最モ厚ク子實部ノ細胞ハ1.7μニシテ之ニ次クヲ見ル

以上ハ穂ノ先端近クヨリ分岐セル小枝梗ノ突端ニ位セル子實ニ就テ分離細胞ノ膜壁肥厚ノ程度ヲ測定シタルモノナルカ更ニ穂ノ先端竝ニ基部ニ著生スル子實ニ就テ其肥厚程度ヲ比較セントス卽チ水稻ニ就テ穂孕期,開花期及黃熟期ノ3回ニ亘リテ次ノ比較調査ヲナシ併セテ品種別ニ是等ノ關係ヲ比較對照スレハ次ニ示スカ如シ

	白殼		鷲卵朮	
	先端ノ分離細胞	基部ノ分離細胞	先端ノ分離細胞	基部ノ分離細胞
穂孕期	μ 0.6	μ 0.9	μ 0.97	μ 1.26
開花期	0.9	1.1	1.18	1.33
黃熟期	1.0—1.1	1.13	1.36	1.47

備考 1. 表中先端ノ分離細胞トハ穂ノ主軸ノ頂端竝ニ其附近ヨリ分岐セル二、三ノ支梗ノ頂端ニ著生セル子實ノ基部ニ形成セラルル分離細胞ノ謂ニシテ基部ノ分離細胞トハ主軸中最下位ヨリ分岐セル支梗基部竝ニ其附近ニ著生セル子實ノ分離細胞ノ稱ナリ

2. 穂孕期、開花期竝ニ黃熟期ノ採集期日ハ白殼ハ前表ニ倣ヒ鷲卵朮ニアリテハ夫々大正十一年九月三十一日、同年十月十二日及同年十月三日ナリトス

3. 細胞膜壁ノ厚サハ細胞數30箇ノ測定平均數トス

表ニ依リテ穂ノ先端ト基部ニ著生セル子實ノ分離細胞ノ膜壁ノ肥厚狀態ヲ見ルニ兩品種トモ先端ニ於ケル分離細胞ノ膜壁ノ厚サハ基部ノ膜壁ノ厚サニ比シテ常ニ薄ク更ニ又各採集期ヲ通シテ見ル時ハ鷲卵朮ノ細胞膜壁ハ白殼ノ細胞膜壁ヨリ常ニ肥厚トナルヲ見ルヘク黃熟期ニ際シテハ其差特ニ顯著ニシテ先端ニ於ケルモノハ0.26—0.36μ基部ニ於ケルモノハ0.34μノ差異ヲ生スルヲ認ムヘシ今試ミニ前記ノ3時期ヲ通シ鷲卵朮ノ分離細胞ノ膜壁カ漸次ニ肥厚スル割合ヲ圖解スレハ第三圖版7,8ニ示スカ如シ

分離組織ハ穂長5糎ノ頃ニ旣ニ組織ノ分化ヲ見ルト雖モ細胞膜壁ハ完全ニ木化スルニ至ラス其後穂ノ漸次ニ伸長シ開花結實スル頃ニ至レハ膜壁ハ頓ニ「リグニン」ヲ蓄積シ且細胞ノ內容物モ乾枯シ爲ニ細胞ノ脆弱ヲ來シ玆ニ始メテ分離組織ノ完成ヲ見ルニ至ル

元來木質化セル細胞膜壁ハ成分上ヨリ見レハ「セルローズ」及「リグニン」(「リグニン」ハ更ニ「木質ゴム」ト芳香族化合物トニ分タル)ヨリ成レルモノナリ(14)而シテ稻ノ子實ノ分離細胞ノ木質化スル徑路ヲ尋ヌルニ該細胞ノ極メテ幼若ナル時代ニハ全ク「セルローズ」質ノミヨリ成レトモ(10,12)漸ク老成スルニ從ヒ膜壁中ニ「リグニン」ヲ蓄積スルニ起因スルモノニシテ多クノ植物ニ於テ木質化セル分離細胞ノ形成セラルル徑路モ亦之ニ類似セリ(7)「リグニン」ノ化學的性質ハ古來多クノ學者ニヨリテ研究セラレタレトモ未タ確固タル解決ヲ見ルニ至ラス從テ細胞カ如何ナル原因ト如何ナル生理的作用ノ下ニ之ヲ生成スルヤモ明カナラス熱帶地方ニ栽培セラルル稻ノ品種ハ一般ニ子實ノ基部ニ木質化セル分離層

ノ形成セラルルヲ見ルニ反シ温帶地方ニ栽培セラルル品種ハ斯ノ如キ特種ノ構造ヲ有セサル處ヲ見レハ細胞膜中ニ「リグニン」ノ堆積スルコトハ氣象狀態ト何等カノ關係ヲ有スルモノノ如ク殊ニ熱帶植物ハ一般ニ「木質ゴム」ヲ含有スルコト顯著ナルヲ見テモ是等兩者ノ關係ノ益々密ナルヲ知ルヘキナリ

四　子實ノ脫落現象

廣ク植物界ニ於テ葉,或ハ子實等カ脫落スル狀態ヲ見ルニ必ス葉柄花軸等ノ基部ニ特種ノ分離組織カ形成セラレ是等ノ器官ハ該組織ヲ境界トシテ母體ヨリ脫離スルモノナリ今分離組織カ破壞セラルル機械的裝置ヲ見ルニ種々アルモ其主ナル場合ヲ擧クレハ大凡次ノ如シ卽チ分離細胞ノ膜壁ノ溶解(5,6,8,11)ニヨルモノト分離細胞カ其破壞スル前ニ當リテ突如膨壓ノ增加ヲ來シ從テ細胞ハ圓味ヲ帶ヒ爲ニ個々ノ細胞カ互ニ分離スルニ起因スルモノ(4,6)ト又分離細胞ノ膜壁カ「コルク」質又ハ木質ニ變化シ且頗ル乾燥シ爲ニ細胞ハ脆弱トナリ微弱ナル外力ニヨリテ容易ニ破壞スル場合(2,7)等ナルヘシ

今稻ノ場合ヲ見ルニ穗ノ未タ幼少ナル時代ニアリテハ分離細胞ハ生活セルヲ以テ多量ノ細胞液ヲ含有シテ膨壓高ク從テ細胞ハ常ニ緊張狀態ニアルヲ以テ子實ト小枝梗トノ癒著ハ强固ニ行ハレ得ヘシト雖モ一旦子實ノ成熟シテ枯死,乾燥スルニ及ンテ分離細胞モ乾固シ玆ニ自ラ含有水分ノ消失スルヲ免レス斯ク分離細胞カ水分ノ逸散ヲ來ストト共ニ膜壁ハ漸次收縮ヲ始メ且膜壁ニ蓄積セラレタル「リグニン」ノ爲ニ分離細胞ハ甚シク脆弱トナリ(1)從テ分離組織ハ微弱ナル外界ノ力ニ作用セラレテモ容易ニ破壞セラルヽモノナリ然ルニ今若シ乾燥セル穗ヲ採リ之ヲ約1晝夜水中ニ浸漬センカ,枯死セル分離細胞ハ機械的ニ水ヲ滲透セシメ細胞ハ再ヒ元ノ緊張狀態ニ復シ子實ノ脫落復タ困難トナル

上述セルカ如ク分離組織ノ破壞セラルル原因ハ全ク機械的作用ニ

因ルモノト云フヲ得ヘク更ニ余カ白穀ノ黃熟期ニ採集セル穗ノ月餘玻璃鐘內ニ靜置シタルニ毫モ脫粒セサル點ヨリ推スモ此事實ヲ證シテ餘リアルヘシ

分離細胞カ破碎セラレ小枝梗ノ先端ヨリ子實ノ分離セントスル刹那ノ組織狀態ハ第二圖版8ニ示セルカ如シ卽チ分離細胞中ノアルモノハ破壞セラルヽコトナク其儘子實部又ハ小枝梗部ノ組織ニ附著スルヲ見レトモ更ニ又大多數ノモノハ不規則ニ破壞セラレテ其一半ハ子實部ニ他半ハ小枝梗部ニ殘存スル等細胞ノ破壞狀態ハ必シモ一定セサルヲ認ムヘシ

次ニ中村,赤毛等ノ如ク分離組織ノ形成セラレサル種類ノ子實脫落狀態ヲ檢スルニ此場合ハ分離組織ノ形成ヲ見サル爲子實ノ分離ハ極メテ困難ナリ從テ收穫期ニ際シ之ヲ脫穀セシムルニ當リ本邦內地ニテハ稻扱器ヲ使用シ臺灣ニテハ臺灣種ト同樣ニ摔桶ヲ使用スルモ稻穗ヲ摔桶ニ打付クル回數通常多キヲ見ル卽チ臺灣種ニアリテハ其回數3–4回ニシテ脫粒セシムルコトヲ得レトモ中村ハ6—7回ニ非サレハ完全ニ脫粒セシムルコトヲ得ス中村ノミナラス一般ニ內地種ヲ脫粒セシムルタメニハ或ル力ヲ加ヘサルヘカラス是レ斯ル子實ハ極メテ不規則ナル分離形式ヲ採ル爲ニシテ畢竟子實ノ基部ニ分離層ノ發達セサルカ爲ナリ

今子實脫落後ノ模樣ヲ區別スルニ大體次ノ3樣ノ場合ヲ擧クルコトヲ得ヘシ卽チ

(1) 子實カ小枝梗ニ附著シタル儘小枝梗ノ切斷ニヨリテ脫粒セル場合

(2) 子實ノ背面ノ基部ニ1個ノ副穎ヲ附隨セル場合(第一圖版4第五圖版4,4')

(3) 子實ノ基部ニ2個ノ副穎ヲ附隨セル場合(コノ場合ハ子實ハ分離組織ニ相當セル部位ヨリ分離シタルコトヲ意味ス)(第一圖版5第五圖版5,5')

今脫穀セル種籾3,000粒中上記3樣ノ場合ヲ比較セル數竝ニ其百分

率ヲ表セハ次ノ如シ

	調査粒數	子實カ小枝梗ヲ附著セルモノ		子實ノ背面ノ基部ニ1個ノ副穎ヲ附隨セルモノ		子實ノ基部ニ2個ノ副穎ヲ附隨セルモノ		不稔粒	
		數	百分率	數	百分率	數	百分率	數	百分率
中村	1,000	1,961	65.3	478	15.9	347	11.5	214	7.1

備考　不稔粒ハ内地種及臺灣種ノ何レヲ問ハス分離組織ノ形成不完全ナルタメ子實ノ分離容易ナラス爲ニ粒ハ常ニ小枝梗ノ一部ヲ附隨シタル儘脱落ス

上表ニ依リテ之ヲ觀ルニ脱落セル子實中小枝梗ヲ附著セルモノ最モ多ク子實ノ背面ノ基部ニ1個ノ副穎ヲ附隨セルモノ之ニ次キ子實ノ基部ニ2個ノ副穎ヲ附隨セルモノ最モ尠シ

次ニ子實ノ脱落スルニ際シ上記3樣ノ結果ヲ惹起セシムヘキ外界ノ機械力ノ方向ヲ考察セントス元來子實ニ對スル外界ノ機械力ノ方向ハ種々雜多ニシテ之ヲ區別スルコトノ困難ナルハ勿論ナレトモ便宜上脱穀後ノ結果ヲ基トシテ逆ニ是等ノ結果ノ原因トナルヘキ機械力ノ二三ノ場合ニ就テ簡單ナル説明ヲ加フヘシ

(1) 子實カ小枝梗ニ附著シタルママ小枝梗ノ切斷ニヨリテ脱粒セル場合

扱桶ニテ脱穀セシムル場合ニハ稻穗ハ扱桶ニ打付クルト同時ニ稍々引キ氣味ナルヲ以テ此場合機械力ノ主ナルモノハ小枝梗ニ直角ニ作用スルモノト小枝梗ニ對シ斜ニ上方ニ作用スルモノトノ2種トナルヘシ小枝梗ニ直角ニ作用スル力ハ小枝梗ヲ挫折セシメ斜ニ上方ニ働ケル力aハ力ノ分解ニヨリテa^1a^2トナルヘシ(第五圖版2)a^1ハ小枝梗ニ直角ナル力トナリa^2ハ小枝梗ヲ牽引スル力トナル而シテ是等ノ分力ハ共ニ小枝梗ヲ挫折スルニ關與スルモノナルコトハ明カナルヘシ

(2) 子實ノ背面ノ基部ニ2個ノ副穎ヲ附隨セル場合(第五圖版4,4')

此場合ハ機械力ハ子實ノ背面ノ方向ヨリ作用スル時ニ起ル現象ニシテ第五圖版1ニ於テ力カ子實ニ直角ナルモノト(第五圖版1ノa力)之ニ斜ニ働クモノ(第五圖版1ノb,c力)トヲ考フヘシ後者ハ力ノ分解ニヨリ結局子實ニ直角ナル分力ヲ得ヘク子實ニ平行ナル分力ハ力ノ作用スル位置カ

子實ノ上方ニアルカ下方ニアルカニヨリテ或ハ子實ヲ小枝梗ニ固定セシムル力トナリ或ハ之ヲ引キ離ス力トナルヘシ從テ是等ノ斜ニ働ク力ノ作用ハ力ノ分解ニヨリテ結局子實ニ直角ナル力トナルヘシ

次ニ力ノ作用ヲ子實ノ基部ニ就テノミ考フルトキ第五圖版6ニ於テa力カ子實ノ背面ヨリ之ニ直角ニ働クモノトスヘシ然ルトキハ子實ノ基部ニ於ケル組織ノ破壞ハ當然先ツ組織ノ比較的脆弱ナル分離組織ニ相當スヘキ部位ヨリ起リ始ムヘシ而テ其力ハ中央ノ維管束c'マテ到達シテ一時停止スヘシ何トナレハ維管束ヲ切斷スルニハ可成ノ力ヲ要スレハナリ此際若シ分離組織ヲ有スルモノトスレハ維管束ヲ切斷セル力ハ組織ノ最モ破碎シ易キ方向ニ向フヘク卽チ力ハ更ニ分離組織ノ殘半部ヲモ破壞スルニ至ラン然レトモ此場合ハ分離組織ノ形成ヲ見サル爲分離組織ニ相當スヘキ組織カ破碎サルルモ或ハ又子實ノ基部ノ組織カ破壞サルルモ力ノ大サヨリ見レハ大差ナカルヘシ從テ維管束ヲ切斷セル力ハ猶モ一直線c,c',c''上ニ當ル子實ノ基部ノ組織ヲ破壞シ此處ニ特異ナル分離形式ヲトルニ至ル分離組織ノ發達セサル品種ニ於テ脱粒後子實ノ腹面ノ基部及小枝梗ノ先端ニ夫々副穎ノ一片宛ヲ附隨セルヲ見ルハ全ク此理ニ基ケルモノト謂フヘキナリ

以上述ヘタルカ如キ分離形式ハ啻ニ分離組織ノ發達セサル品種ニ於テ然ルノミナラス白殼、鵞卵朮等ニアリテモ子實ノ未タ成熟セサル間ハ分離組織ノ特性ヲ發揮セサルヲ以テ此時代ニ於テ子實ヲ無理ニ脱離セシムルトキハ前ト同樣ノ現象ヲ呈スルニ至ルヘシ

(3) 子實ノ基部ニ2個ノ副穎ヲ附隨セル場合(第五圖版5)

此場合ハ大體力カ子實ノ兩側面ヨリ作用スルトキト(第五圖版2,3)腹面ヨリ作用スルトキ(第五圖版1)トニ起ルコト多シ而シテ兩者ノ場合ノ子實ノ分離ハ何レモ分離層ニ相當スヘキ部位ヨリ行ハルヽモノナリ

以上3樣ノ脱粒場合ノ中子實カ小枝梗ノ折斷ニヨリテ脱落セシ場

合ハ特ニ說明ヲ要セサル所ニシテ茲ニ後2例ノ場合ニ就テ聊カ論及セントス元來穗束ヲ揀桶ニ打付クル場合ニ於テ子實ニ作用スル力ノ大サ及方向ハ種々雜多ニシテ到底總テノ場合ヲ列擧スルコトノ困難ナルハ勿論ニシテ假リニ前表ニ依ル脫粒後ノ結果ヲ基トシ其最モ起リ易キ場合ニ就テノミ攻究セントス卽チ先ツ脫落子實ノ基部ニ1個ノ副穎ヲ附隨セルモノノ方カ2個ノ副穎ヲ附隨セルモノヨリ其數多キ理ヲ究メン而シテ此理ヲ明カニセンニハ子實ヲ脫落セシムル力ノ中子實ノ背面ヨリ作用スル力カ腹面ヨリ作用スル力ヨリ小ナルコトヲ證スレハ可ナルヘシ

今第五圖版6ニ於テ分離層ニ相當スル位置ヲ孤cc′eトナシ直線ceヲ連結スcヨリ小枝梗ノ中央ニ向テ直線cdヲ垂レeヨリ直線cdニ垂線efヲ下ス其交錯點ヲfトスcヨリ直線efニ平行ニcgヲ引キ子實ノ腹面ノ一端ニ終ル點ヲgトナス今子實ノ實物ニ就テ見ルニ分離層ノ曲率ハ極メテ小ナルヲ以テ直線ceハ弧ceト殆ント相一致スルト見テ差支ヘナカルヘシ從テ今假リニ斜面ceヲ分離層面ト見做シテ論スレハ子實ニ作用スル力ノ方向ノ如何ニヨリテ子實ノ脫落ニ難易ノ差ヲ生スル理ハ全ク斜面ceノ存在スル爲ナリト謂フヘキナリ何トナレハ今子實ノ腹面ニ直角ニ作用スル多クノ平行力ノ合力ヲ考ヘンニ該合力カg′點ヨリ上部ニ作用スル場合ニハ子實ハcヲ基點トシテ廻轉シ此處ニ子實ノ分離ヲ來スニ至ル然レトモ今若シ各平行力ノ合力カg點以下卽チgc間ニ作用スルモノトセハ該合力ハ直線gcノ中央點(假リニ直線gcノ中央點ヲg′トス)ニ働ク而シテ其力ノ延長ハ三角形cefノ斜面ceニ於テモ同樣ニ中央ニ働クヘシ此合力ヲhiトス今便宜上三角形cefヲ同圖版7圖ニ移シテ考フルニ合力hiハ力ノ分解ニヨリテhk及hc力トナルコノ分力中hk力ハ斜面ニ於ケル抗力ニ對抗シ又hc力ハ斜面ニ沿フテ三角形gecヲ上方ニ押シ上クル力ナリ從テ是等ノ2分力ハCヲ基點トシテ三角形ccgヲ廻轉セシムルニ何等ノ影響ナク寧ロ之ヲ防止スルモノナリ

次ニ力カ子實ノ背面ノ方向ヨリ作用スル場合ヲ考フルニ今假ニ力カ第五圖版1ニ於テ子實ノ背面ノ中央部Mニ作用セシモノトスレハ此場合(同圖版F)ハ三角形cefハc點ヲ支點トシテ廻轉スルヲ以テcf線上ニハ何等力ノ作用スルコトナク力ハ三角形cefニ於テ單ニc點以上ノ諸點ニノミ作用スルコトトナル

上述ノ理ニヨリ1圖ノM點ニ於ケル力ノ効力ハ子實ノ腹面ノ中央點Nニ作用スル力ノ効力ヨリモ大ナリ卽チ力カ背面ニ作用スル場合ニハ腹面ニ作用スル場合ヨリ稍小ナル力ヲ以テ子實ヲ脫落セシムルコトヲ得ヘシ

終リニ維管束ノ縱走スル徑路ヲ尋ヌルニ維管束カ分離組織竝ニ其附近ヲ通過スル際ニハ單ニ橫斷面ノ中央部ノミニ限ラルレトモ(第六圖版1a,2)夫ヨリ漸次ニ小枝梗ヲ下降スレハ維管束ハ分岐シ遂ニハ3條ノ小形維管束ヲ增加スルニ至ル(第六圖版1b,3)今是等兩種ノ維管束ノ橫斷面ニ就テ構造上ノ比較ヲ求ムルニ分離細胞ニ於ケルモノハ篩部ト木質部トハ其大サ互ニ相半ハシ且木質部ニ於ケル導管ハ極メテ小形ナルニ反シ(第五圖版5,7)小枝梗ニ於ケルモノハ木質部ノ大サ篩部ニ比シテ極メテ大ニシテ且導管ノ發達頗ル顯著ナルヲ以テ著シ(第五圖版4,6)

五 子實ノ脫落ニ難易ノ別ヲ生スル原因

子實ノ脫落ニ難易ノ別ヲ生スルノ原因ハ全ク子實ノ基部ニ於ケル分離組織ノ形成竝ニ發達ノ程度ニ因ルモノニシテ分離組織ノ完全ニ發達セル品種(白穀、花螺等)ハ脫粒極メテ容易ニシテ其形成不完全ナルカ(中格仔、毳卵朮等)或ハ全然缺如セルモノ(中村、赤毛等)ハ子實ノ脫落亦自ラ因難ナルヲ認ム卽チ白穀ノ分離組織ハ分離細胞ノ數極メテ多ク且分離細胞ノ膜壁モ亦薄弱(厚サ0.99—1.13 μ)ナルヲ以テ該組織ハ外ノ力ニヨリテ容易ニ破壞セラルヘシト雖モ毳卵朮ニアリテハ啻ニ分離組織ヲ構成スル分離細胞ノ數ニ乏シキノミナラス細胞膜壁モ僅ニ肥厚(1.36—1.47 μ)トナルヲ以テ分離組織ノ破碎ハ前者ニ比シテ稍困難ナリ

次ニ中村,赤毛等ヲ見ルニ子實ノ基部ニハ分離組織ノ形成セラルルコト皆無ニシテ唯分離組織ニ相當スヘキ部位ニハ他ヨリ比較的小形ナル細胞カ割合緻密ニ駢列スルニ過キサルヲ以テ眞ノ分離組織ト稱スヘキモノナク從テ子實ノ脫落スルコト甚タ困難ナリ子實分離後ノ小枝梗ノ先端ノ組織ヲ見レハ第四圖版5ニ示セルカ如ク細胞ハ極メテ不規則ニ破壞セラレタルヲ見ル

分離組織ノ中央ヲ通過スル維管束モ亦子實ノ脫落ニ際シ或程度マテ機械的ノ抵抗力ヲ有スルモノナリ是レ維管束ハ周圍ノ分離組織カ既ニ破壞セラレタル後ト雖モ充分ニ牽引力ニ抵抗シ得ルトコハ實驗上明カナル所ナリ從テ維管束ノ大小モ脫粒ノ難易ニ直接關係ヲ有スルカ如ク思考セラルルト雖モ事實ハ甚シキ影響ヲ及ホサヽルカ如シ如何トナレハ今維管束ノ直徑ヲ測定スルニ白殼ノ如キハ甚シク大ニ(102 μ)雄卵朮ハ却テ小(82 μ)ニシテ中村ハ此等兩者ノ中間(86 μ)ニ位シ脫粒ノ難易ト維管束ノ太サトハ何等ノ關係ナク寧ロ反對ノ現象ヲ呈スルヲ見ル(第六圖版2,7,8)

要スルニ脫粒ノ難易ハ全ク分離組織ノ形成,發達ノ程度ニ因ルモノニシテ臺灣種ハ其收穫ニ際シ穗束ヲ揀桶ニ數回打チ付ヲルノミニテ容易ニ脫粒セシメ得ヘシト雖モ內地種ハ之ニ反シ子實ハ稻扱器テ無理ニ扱キ落ササル可ラサルノ理全ク此處ニアリト謂フ可シ

六　摘　　要

1. 水稻子實ノ分離組織ハ子實ト小枝梗トノ接著部ニ形成セラル
2. 白殼ノ分離組織ハ1—3層ノ分離細胞ヨリ成レトモ雄卵朮ノ分離組織ハ通例1層ノ細胞ヨリ成ル
3. 分離細胞ノ膜壁ノ厚サハ品種ニヨリテ差異アリ卽チ白殼ハ 0.99—1.13 μ 雄卵朮ハ1.36—1.47μ ヲ算ス
4. 分離組織ヲ通シテ組織ノ縱斷薄片ヲ求メ此處ニ現ハレタル弧狀ノ分離層ニ就テ其一定距離ノ間ニ介在スル分離細胞數ヲ計算スルトヨリテ差異アリ卽チ0.1粍ノ距離ニ就テ調査シタル結果ヲ見ルニ白殼ハ細胞數18個ヲ算スルニ反シ雄卵朮ニアリテハ僅ニ10個ヲ算スルニ過キス

5. 分離細胞ハ穗長1—2粍內外ノ頃ニアリテハ未タ其形成顯著ナラサルモ穗カ4—5糎ニ伸長セル頃ニハ既ニ發達顯著ニシテ細胞膜壁ハ最早「セルローズ」反應ヲ呈セス僅ニ木質反應ヲ呈スルニ至ル次ニ穗ノ成育スルニ從ヒ分離細胞,小枝梗部及子實部ノ細胞膜壁ノ肥厚スル程度ヲ比較スルニ穗孕期ニ於テハ膜壁ノ厚サハ夫々0.6 μ、1.8 μ、1.5 μ 出穗期ニ於テハ夫々0.7 μ、2.0 μ、1.7 μ 開花期ニ於テハ夫々0.9 μ、2.0 μ、1.7 μ 而シテ黃熟期ニ於テハ夫々1.0—1.1 μ、2.0 μ、1.7 μ ヲ算スルヲ見ル之ニヨリテ觀レハ出穗期以後ニ於テハ小枝梗及子實部ノ細胞膜壁ノ厚サハ2.0 μ ヨリ肥厚セサレトモ獨リ分離細胞ノ膜壁ノ厚サノミハ黃熟期ニ至ルマテ漸次ニ肥厚スルヲ認ム
6. 穗ノ先端竝ニ基部ニ著生スル子實ニ就テ穗孕期,開花期及黃熟期ノ3回ニ亘リテ分離細胞ノ膜壁ノ肥厚スル平均ノ厚サヲ品種別ニ揭クルニ白殼ニ於テハ先端ノ分離細胞ハ夫々 0.6 μ、0.9 μ、0.10—1.1 μ ニシテ基部ノ分離細胞ハ夫々0.9 μ、1.1 μ、1.13 μ ヲ算シ雄卵朮ニ於テハ先端ノ分離細胞ハ夫々 0.97 μ、1.18 μ、1.36 μ ニシテ基部ノ分離細胞ハ夫々1.26 μ、1.33 μ、1.47 μ ヲ算スルヲ見ル之ニヨリテ觀ルニ兩品種トモ先端ニ於ケル分離細胞ノ膜壁ノ厚サハ基部ノソレニ比シテ常ニ薄ク更ニ又各採集期ヲ通シテ見ルトキハ雄卵朮ノ細胞膜壁ハ白殼ノ細胞膜壁ヨリ常ニ肥厚トナルヲ見ルヘク黃熟期ニ際シテハ其差特ニ顯著ニシテ先端ニ於ケルモノハ0.26—0.36 μ 基部ニ於ケルモノハ0.34 μ ノ差異ヲ生スルヲ認ムヘシ
7. 水稻カ黃熟期ニ達スレハ分離細胞ハ內容物乾固シ且膜壁ハ木質化スルヲ以テ細胞ハ頗ル脆弱トナリ子實ノ脫落極メテ容易トナル
8. 子實カ分離スル形式ハ全ク物理的ナリ
9. 脫落セル子實(籾)ノ分離形式ハ大體次ノ3樣ニ區別スルコトヲ得ヘ

シ卽チ　(1)子實カ小枝梗ニ附著シタル儘小枝梗ノ切斷ニヨリテ脫粒セル場合　(2)子實ノ背面ノ基部ニ1個ノ副穎ヲ附隨セル場合(3)子實ノ基部ニ2個ノ副穎ヲ附隨セル場合(此場合ハ子實ハ分離組織ニ相當セル部位ヨリ分離セルコトヲ意味ス)

今中村種ノ種籾3,000粒中右3樣ノ脫落場合ヲ比較セル數及其百分率ヲ見ルニ(1)ノ場合ハ1,961粒ニシテ65.3%トナリ(2)ノ場合ハ478粒ニシテ15.9%トナリ3ノ場合ハ347粒ニシテ11.5%トナル之ニヨリテ觀レハ其步合(1)ハ最モ多ク(2)及(3)ハ之ニ次クヲ見ルヘシ

10.分離組織ヲ通過スル維管束ノ横斷面ノ直徑ヲ測定スルニ白殼ハ最大ニシテ102 μ 蕋卵朮ハ最小ニシテ82 μ ヲ算シ中村ハ此等兩種ノ中間ニ位シ86 μ ヲ算ス脫粒ノ難易ト維管束ノ太サトハ何等ノ關係ヲ有スルコトナク維管束ハ却テ脫粒容易ナル品種ニ於テ太キヲ見ル

參　考　書

1. Czapek. F., Biochemie der Pflanzen. Erst. Bd. 1913.
2. Dix-Cleve. W., Untersuchungen über das Auseinanderfallen der Fruchtstände bei den Stammpflanzen unserer echten Getreide. Landw. Jahrb. Bd. 38 pp. 841-855. 1918.
3. Haberlandt. G., Physiologische pflanzen Anatomie. 1918.
4. Hanning E., Untersuchungen über das abstossen von Blüten unter den Einfluss äusserer Bedingungen. Zeitschr. Bot., vol. 5, p. 417.
5. Hadgson, R. W., An account of the mode of Foliar abscission in Citrus. Univ. Calif. Publ. Bot., vol. 6, No. 15, pp. 417-428. 1918.
6. Kendall, J. N., Abscission of Flowere and Fruits in the Solanaceae, with special reperence to Nicotiana. Univ. Calif. Publ. Bot. vol. 5, No. 12, pp. 347-428. 1918.
7. Lee. E., The Morphology of Leaf-fall. Ann. Bot. 25, ps. 51-106. 1911.
8. Lloyd, F. E., Abscission in Mirabilis yalapa. Bot. Gaz., vol 61, No. 3, pp. 213-220. 1916.
9. Molisch. H., Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. 1920.
10. Molisch. H., Mikrochemie der Pflanzen. 1921.
11. Sampson. H. C., Chemical chenges accompanying abscission in Coleus Blumei. Bot. Gaz. vol. 66, pp. 32-53. 1918.
12. Strasburger. E., Das Botanische Praktikum. 1921.
13. Takenouchi. Y., 臺灣農事報第十六年第四號(大正十一年)
14. Tollens. B., Handbuch der Kohlenhydrate.

第 一 圖 版

1. 子實カ小枝梗ノ先端ヨリ分離セル狀態 × 40 (鷄卵朮)
a. 子實 b. 小枝梗 c. 分離組織 d. 維管束 c. 小枝梗ノ縦斷面
f. 副穎 D. 子實ノ背面 V. 子實ノ腹面

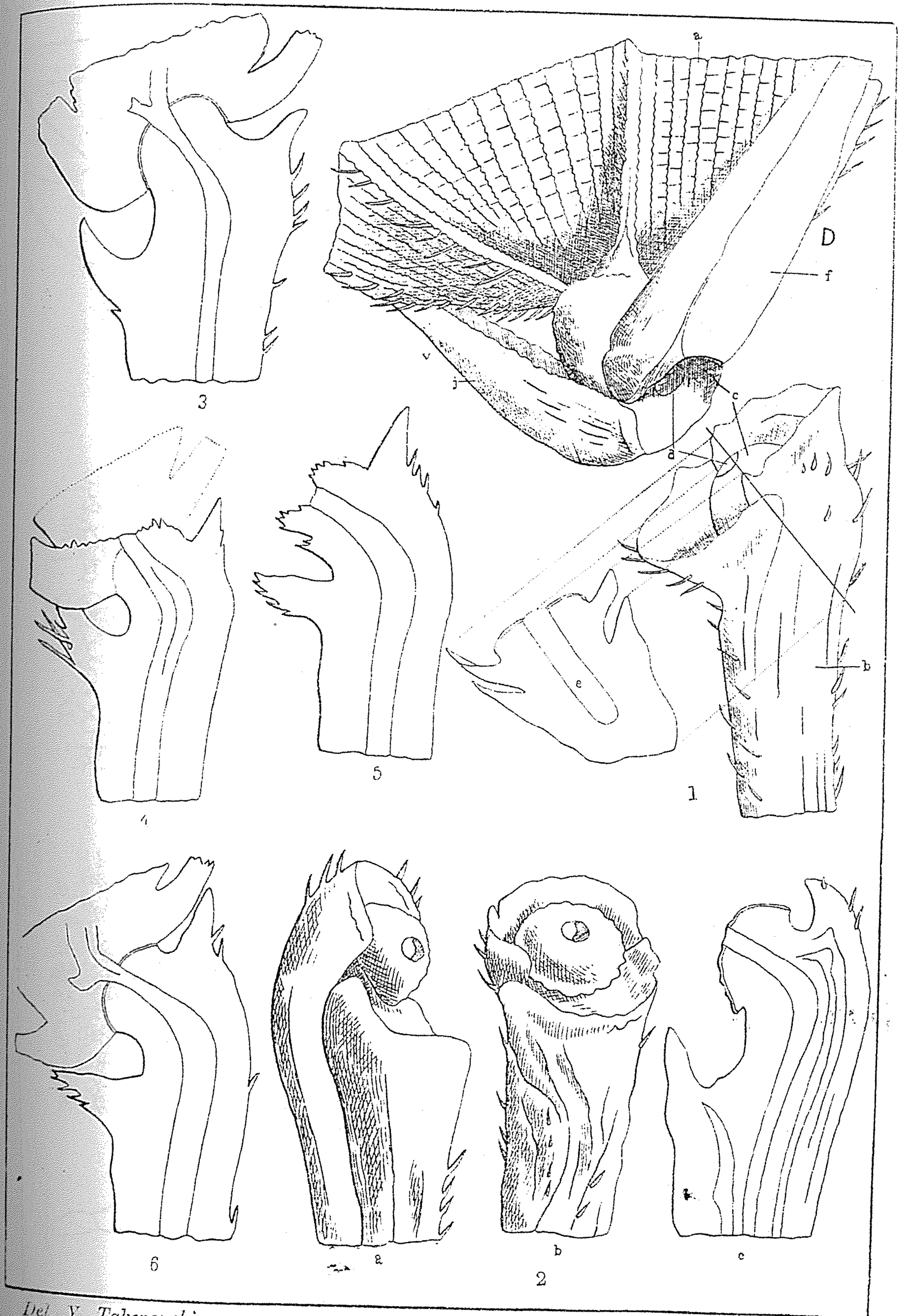
2. 子實分離後ノ小枝梗ノ先端ヲ示セルモノ × 40 (白穀)
a. 側面ヨリ見タルモノ b. 正面ヨリ見タルモノ c. 縦斷面

3. 子實ト小枝梗トノ接觸部ヲ縦斷セルモノ × 40
(印度產「カウバウ」)

4. 分離層ヲ有セサル品種ニ於テ子實脫落後小枝梗ノ先端ニ1個ノ副穎ヲ附隨セルヲ示ス × 40 (中村11號)

5. 分離組織ヲ有セサル品種ニ於テ子實ヲ小枝梗ノ先端ヨリ無理ニ捥取シタル後ノ狀態ヲ示ス × 40 (中村11號)

6. 子實ト小枝梗トノ接觸部ヲ縦斷セルモノ × 40 (中村12號)



Del. Y. Takenouchi.

第 二 圖 版

1. 子實ト小枝梗トノ接觸部ヲ縦斷セルモノ　× 40　(模型圖白殺)

2. 分離組織ノ幼若ナルモノ　× 1300　(白殺)

　a. 分離細胞

3. 4. 5.　分離組織ノ一部ヲ擴大セルモノ

　a. 分離細胞　b. 子實ノ細胞　c. 小枝梗ノ細胞

　3.　白　殺　× 1300

　4.　腹面ノ縁部ヲ縦斷セルモノ　× 450

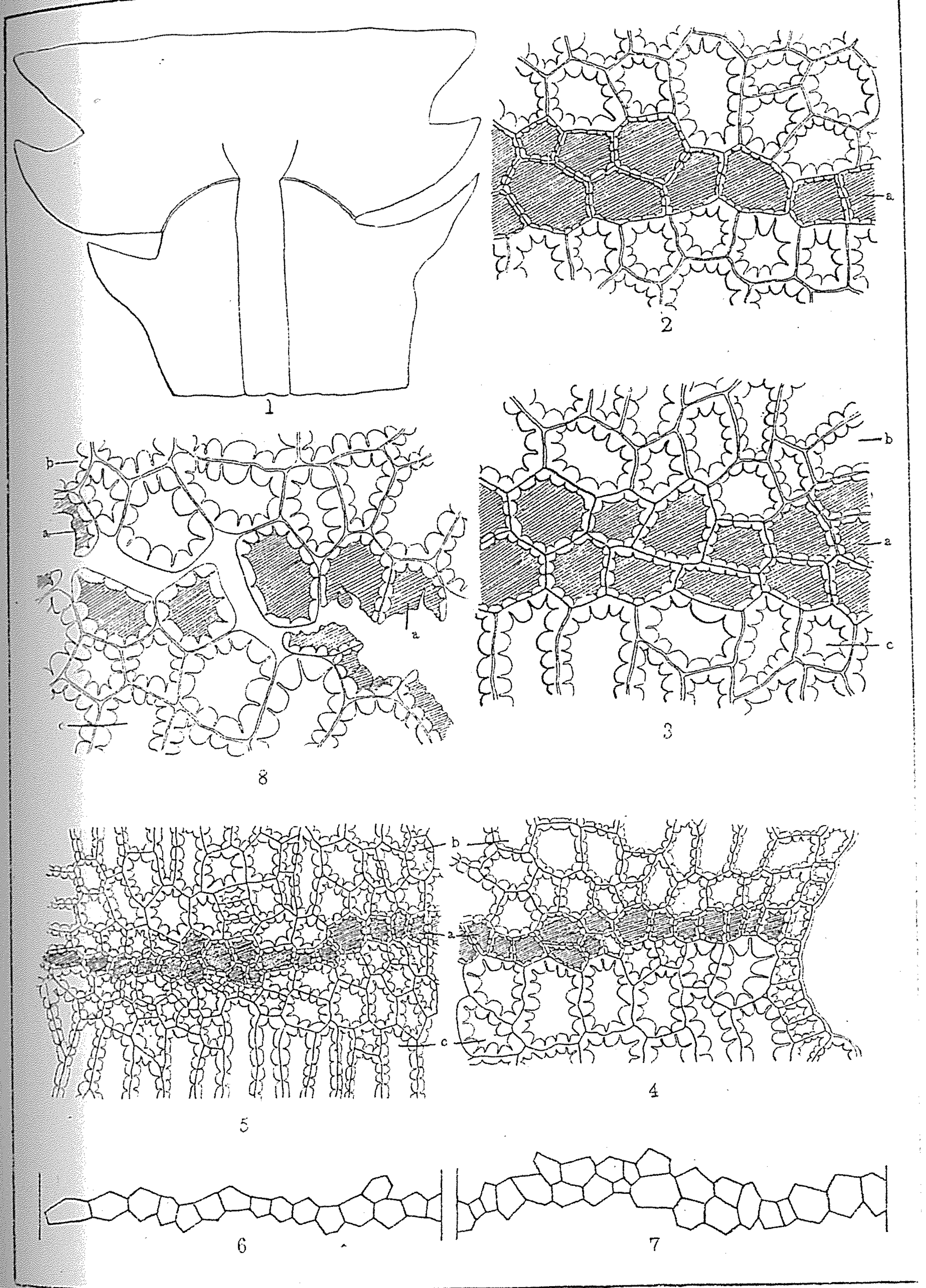
　5.　白　殺　× 450

6. 分離組織ノ縁邊ニ近キモノニシテ分離細胞ハ稍々横扁トナレルヲ示セルモノ　× 450　(白殺)

7. 分離組織ノ中心ニ近キ部位ニ於ケルモノニシテ分離細胞ノ大サ及數ヲ増加セルヲ示ス　× 450　(白殺)

8. 分離細胞カ破碎セラレ小枝梗ノ先端ヨリ子實ノ分離セントスル刹那ノ組織狀態　× 1300　(白殺)

　a. 分離細胞　b. 子實ノ細胞　c. 小枝梗ノ細胞



Del. Y. Takenouchi.

第　三　圖　版

1.　子實ト小枝梗トノ接觸部ヲ縦斷セルモノ　×40　(模型圖蔦卯朮)

2.　分離組織ノ幼若ナルモノ　× 1300　(蔦卯朮)

a. 分離細胞

3. 4. 5.　離層部組織ノ縦斷面ノ一部ヲ擴大セルモノ

3.　蔦卯朮　× 1300

4.　背面ノ縁部　× 450

5.　蔦卯朮　× 450

a 普通ノ細胞　b 分離細胞

6.　子實脱落後ノ小枝梗ノ先端ヲ上方ヨリ鏡檢シタルモノ　× 1300

a. 普通ノ細胞　b 分離細胞

7. 8.　分離細胞ノ膜壁カ成熟時期ニ應シテ漸次ニ肥厚スル割合ヲ示セルモノ　× 1300　(蔦卯朮)

a. b. c.　穗ノ先端ノ子實ニ形成セラレタル分離細胞

a'. b'. c'.　穗ノ基部ノ子實ニ形成セラレタル分離細胞

a. a'.　穗孕期ニ採集セルモノ

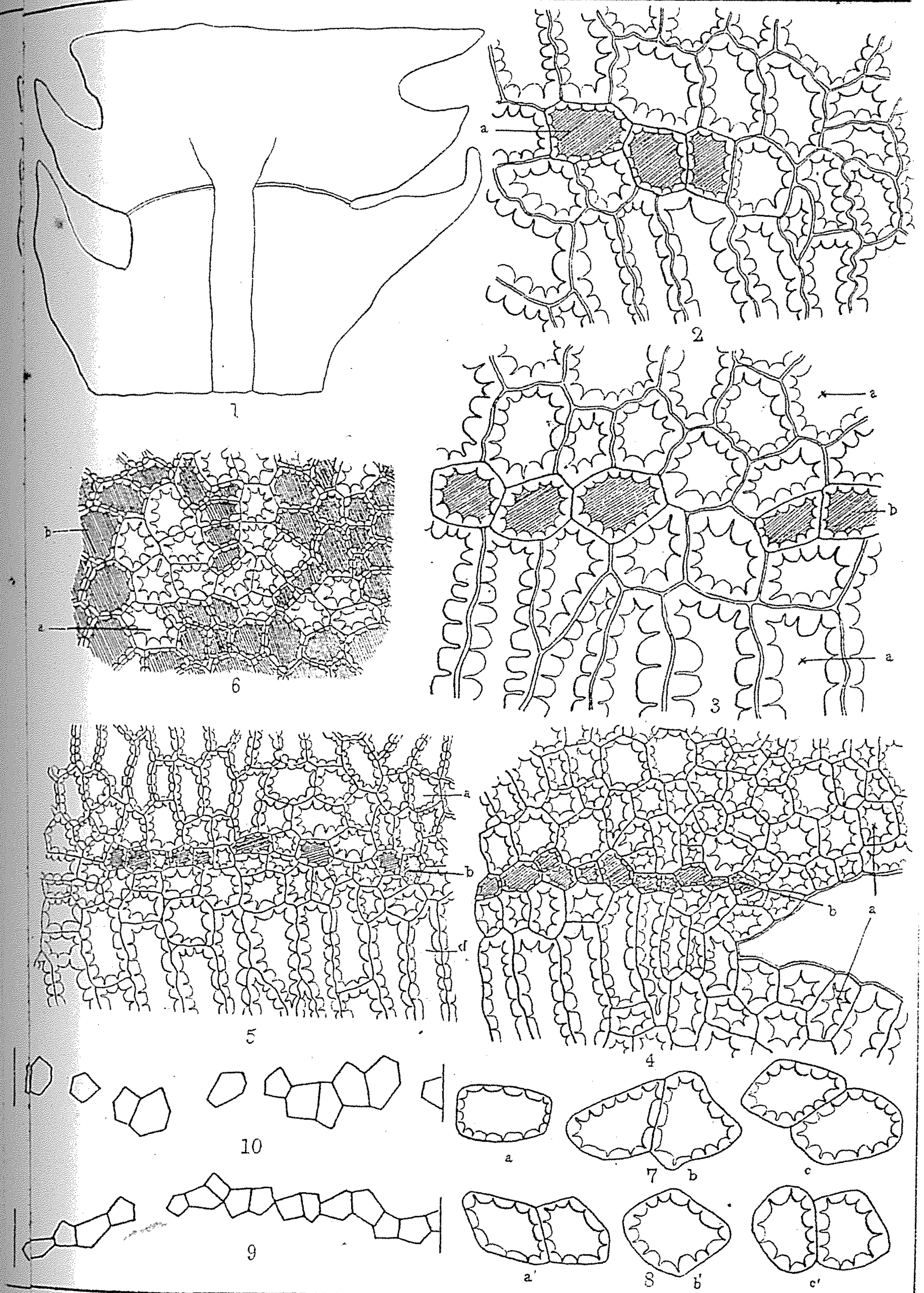
b. b'.　開花期ニ採集セルモノ

c. c'.　黄熟期ニ採集セルモノ

9.　分離組織ノ縁邊ニ近キモノニシテ分離細胞ハ稍々横扁トナレルヲ示セルモノ　× 40　(蔦卯朮)

10.　分離組織ノ中心ニ近キ部位ニ於ケルモノニシテ分離細胞ハ大サ及數ヲ増加セルヲ示ス　× 450　(蔦卯朮)

第三圖版



Del Y. Takenouchi.

第 四 圖 版

1. 4. 子實ノ基部ノ分離組織相當部位ノ縱斷面圖

a. 分離組織相當部位

1. 中村11號 × 450 (緣邊)

2. 中村11號 × 450 (中央附近)

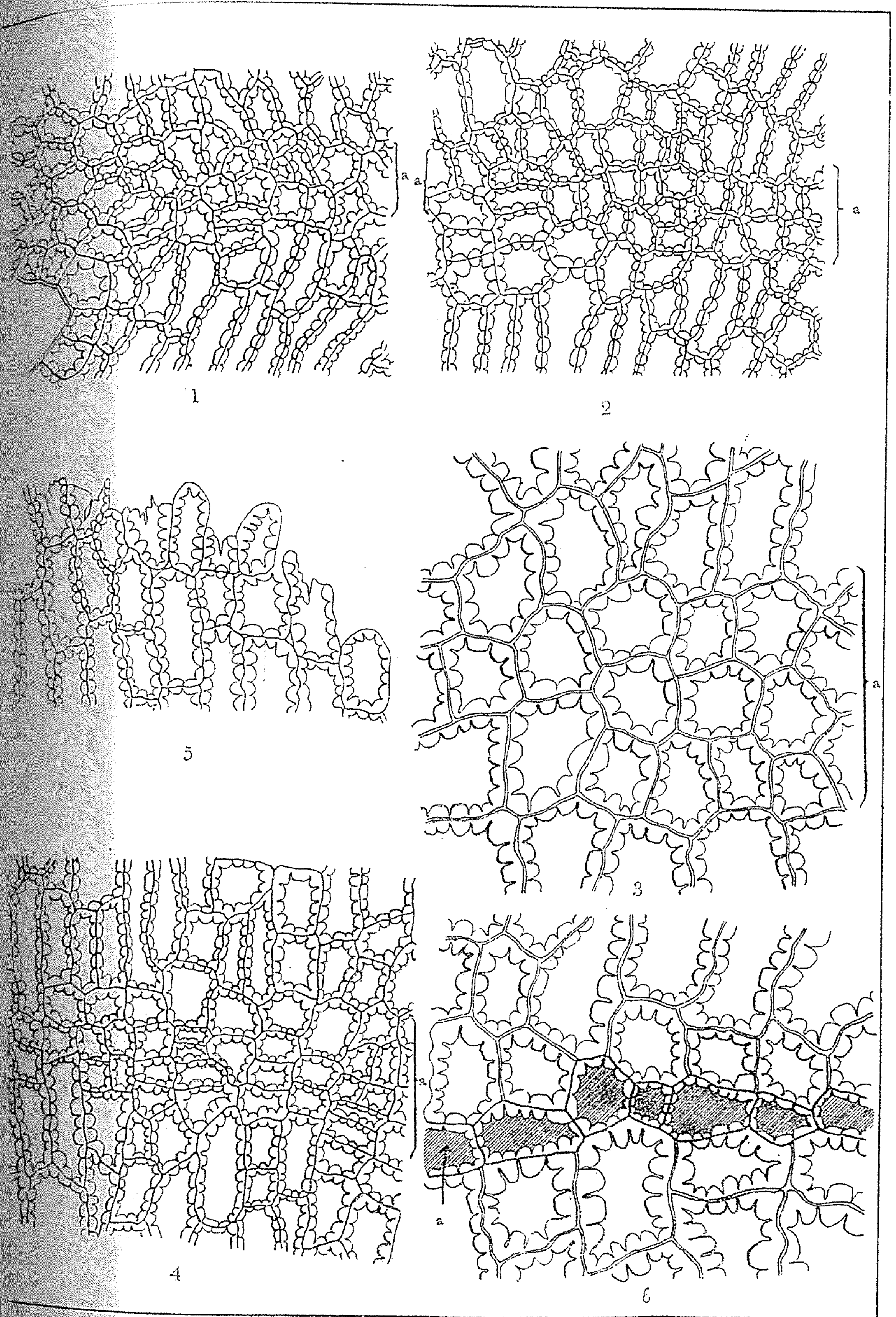
3. 2ヲ更ニ擴大セルモノ × 1300

4. 晩白笹 × 450 (中央附近)

5. 分離組織ノ形成セラレサル種類ニ於テ脫粒後小枝梗ノ先端組織ノ不規則ニ破壞セラレタルヲ示ス × 450 (中村11號)

6. 分離組織ノ縱斷面圖 × 1300 (中村12號)

a. 分離細胞



Del. Y Takenouchi.

第　五　圖　版

中村11號　D. 背面　V. 腹面　L. 側面

1.2.3. 子實ノ小枝梗ニ附著シタル儘小枝梗ノ切斷ニヨリテ脫粒セルモノ　×8

1.　側面ヨリ見タルモノ

2.　背面ヨリ見タルモノ

3.　腹面ヨリ見タルモノ

4.　子實ノ背面ノ基部ニ1個ノ副穎ヲ附隨セル場合　×8

4′　4′ 縱斷面圖　×8

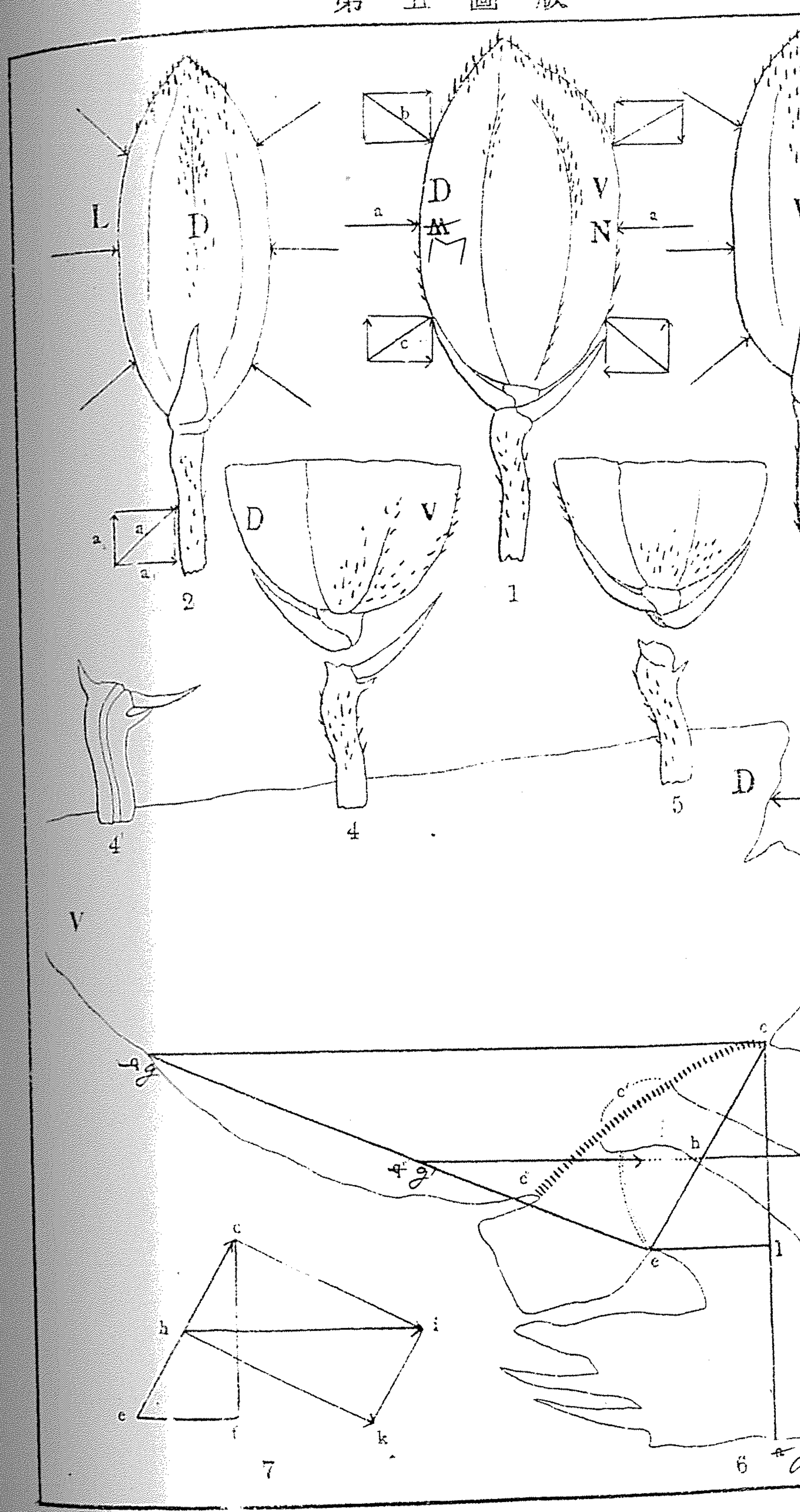
5.　子實ノ基部ニ2個ノ副穎ヲ附隨セル場合　×8

5′　5′ 縱斷面圖　×8

6.　子實ノ背面及腹面ヨリ作用スル力ノ分解圖　×80

7.　前圖ノ三角形 cef ヲ移セルモノ

第五圖版



Del. Y. Takenouchi.

第　六　圖　版

1.　子實カ子枝梗ニ附著セル部位ヲ縱斷セルモノ　× 40　(白殼)
a. 子實　b. 小枝梗　c. 分離組織　d. 維管束　d′. 小形維管束

2.　分離組織ニ近キ小枝梗ノ先端ヲ横斷シ維管束カ中央ニ唯 1 本走レルヲ示ス　× 80　(白殼)　x. 木質部　p. 篩部

3.　小枝梗ヲ横斷シ 1 條ノ大形維管束及 3 條ノ小形維管束ノ走レルヲ示ス　× 80　(白殼)　d. 維管束　d′. 小形維管束

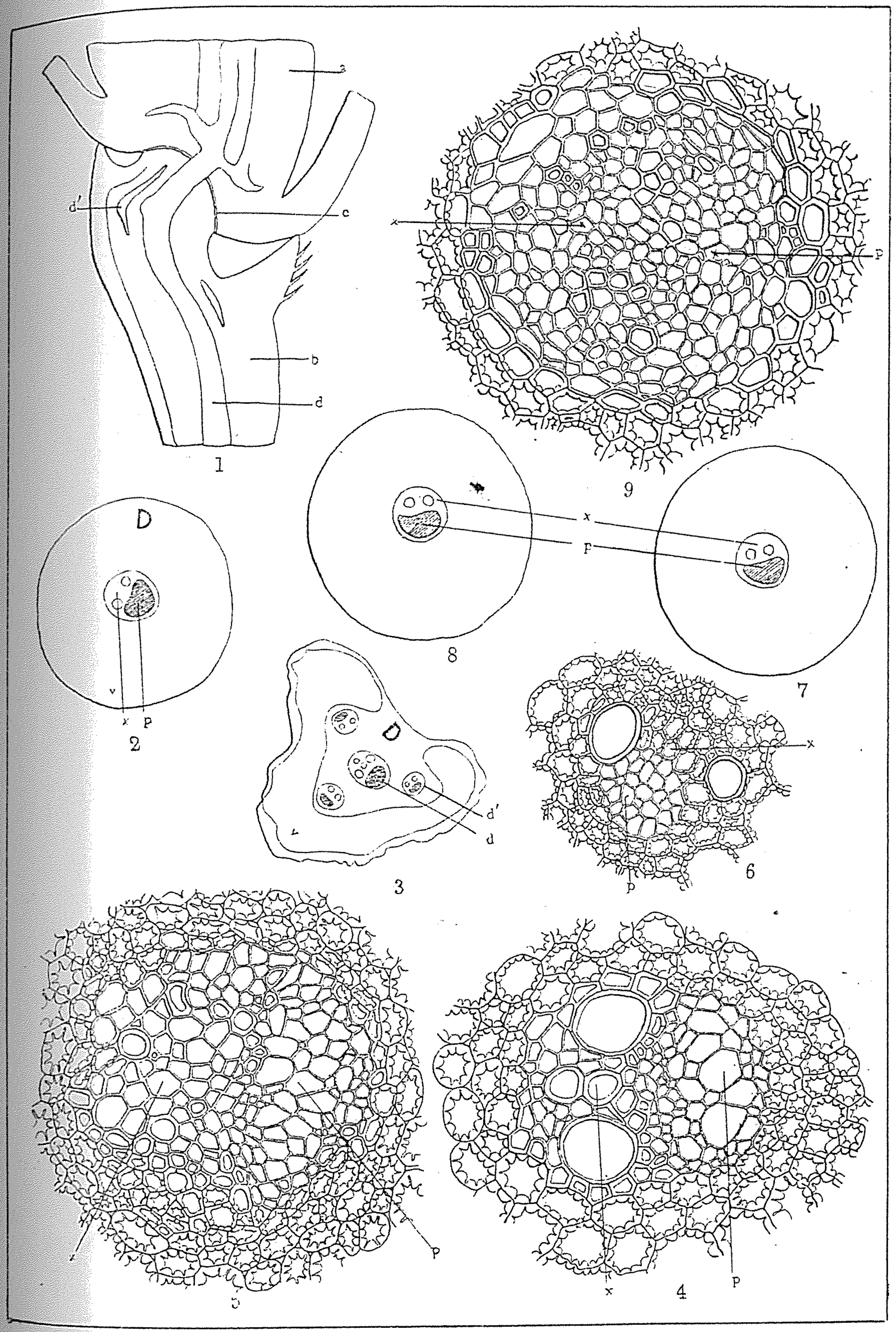
4.　3′ 大形維管束ヲ擴大セルモノ　× 450　(白殼)　x. 木質部 p. 篩部

5.　2′ 維管束ヲ擴大セルモノ　× 450　(白殼)　x. 木質部 p. 篩部

6.　3′ 小形維管束ヲ擴大セルモノ　× 450　(白殼)　x. 木質部 p. 篩部

7. 8.　分離組織ニ近キ小枝梗ノ先端ヲ横斷シ唯 1 條ノ維管カ中央ニ走レルヲ示ス　× 80　(7. 蕂卵朮 8. 中村 11 號)　x. 木質部 p. 篩部

9.　7′ 大形維管束ヲ擴大セルモノ　× 450 (蕂卵朮)　x. 木質部 p. 篩部



Del. Y. Takenouchi.